Compilation des interros de cours –

Ce document regroupe les interros de cours depuis la dernière compilation. Quelques questions ont été ajoutées. L'ensemble des questions constitue la "base" de ce qui doit être connu.

I Électrostatique (chap. 1)

1 – Donner l'expression du champ électrostatique $\vec{E}$ créé par une charge q ponctuelle.

Donner également l'expression du potentiel électrostatique.

2 – On considère un point M appartenant à un plan de symétrie de la distribution de charges. Que peut-on dire de $\vec{E}(M)$?

Même question si M est dans un plan d'antisymétrie de la distribution de charges.

3 – On donne l'expression $V(x, y, z) = V_0 \dfrac{x^2}{2L^2}$ pour le potentiel. En déduire l'expression du champ électrique.

4 – Donner la relation entre la différence de potentiel entre deux points A et B et la circulation du champ électrique entre ces deux points.

Que dire de la circulation de $\vec{E}$ si $A = B$?

5 – Donner l'énoncé mathématique du théorème de Gauss. On fera un dessin avec l'orientation des éléments considérés.

II Magnétostatique (chap. 2)

6 – Donner l'énoncé mathématique du théorème d'Ampère. On fera un dessin avec l'orientation des éléments considérés.

7 – On considère un point M appartenant à un plan de symétrie de la distribution de courants. Que peut-on dire de $\vec{B}(M)$?

Même question si M est dans un plan d'antisymétrie de la distribution de courants.

8 – On considère un plan Π de symétrie de la distribution de courants. On considère un point P quelconque (pas nécessairement sur le plan), et un point P' symétrique de P par rapport au plan Π.

Quelle est la relation entre $\vec{B}$ au point P et $\vec{B}$ au point P' ?

9 – Que signifie de dire que $\vec{B}$ est à flux conservatif ?

III Équations de Maxwell (chap. 3)

Équations de Maxwell :

Forme locale	**Forme intégrale**
Équation de Maxwell-Gauss :	
Équation de Maxwell-Faraday :	
Équation de Maxwell-Thomson (ou flux) :	
Équation de Maxwell-Ampère :	

Autres équations, déduites des équations de Maxwell :

Équation de conservation de la charge 1D	
Équation de conservation de la charge 3D	
Équation de Poisson pour le potentiel valide si :	

IV Bilans d'énergie en électromagnétisme (chap. 4)

10 – Donner l'expression de la force de Lorentz subie par une particule de charge q dans un champ électromagnétique.

11 – Donner l'expression de la puissance volumique cédée par les champs aux porteurs de charges.
Comment s'appelle cette puissance dans le cas d'un milieu ohmique ? Que devient-elle ?

12 – Donner la relation de la loi d'Ohm locale qui s'applique dans un conducteur de conductivité γ.

13 – Donner l'expression du vecteur de Poynting. Quelle est son unité ? Si on veut calculer la puissance électromagnétique rayonnée à travers une surface S, que faut-il calculer ?

14 – Donner l'expression de la densité volumique d'énergie électromagnétique u. Quelle est son unité ?

V Ondes électromagnétiques (chap. 5)

15 – Donner l'équation de propagation des champs $\vec{E}$ et $\vec{B}$ dans le vide.

16 – On considère une onde plane progressive monochromatique, se propageant selon les z croissants, polarisée rectilignement selon $\vec{e}_x$. Donner l'expression du champ électrique associé, en notation complexe puis réelle.

Quelle doit être la relation entre ω et k pour que cette onde soit solution de l'équation de d'Alembert ?

Quelle relation peut-on utiliser pour en déduire l'expression du champ magnétique associé ?

17 – On considère une onde du type $\vec{E} = \vec{E}_0 \cos(\omega t) \sin(kx)$. Comment se nomme ce type d'ondes ? Quelle doit être la relation entre ω et k pour que cette onde soit solution de l'équation de d'Alembert ?

18 – Pour une OPPM, donner la relation entre la pulsation ω et la période T, entre la période spatiale λ et la norme du vecteur d'onde k, et entre ω, k et c ou entre λ, f et c si cette OPPM est solution de l'équation de d'Alembert.

VI (chap. 6)

19 – Quelle est la définition d'un conducteur parfait ?

Quelles conséquences pour les champs, charges et courants dans le conducteur ?